



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑤① Int. Cl.⁵ : **B61G 11/12**

②① Anmeldenummer : **91104936.9**

②② Anmeldetag : **28.03.91**

⑤④ **Puffer mit einem hydraulischen Dämpfer.**

③⑩ Priorität : **09.04.90 DE 4011439**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 268 061
DE-C- 555 012
FR-A- 1 236 997

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
16.10.91 Patentblatt 91/42

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
05.01.94 Patentblatt 94/01

⑦③ Patentinhaber : **GEORG FISCHER**
AKTIENGESELLSCHAFT
Mühlentalstrasse 105
CH-8201 Schaffhausen (CH)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

⑦② Erfinder : **Ziegler, Otto**
Rebbergstrasse 166
CH-8240 Thayngen (CH)

EP 0 451 630 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Puffer, wie er im Oberbegriff von Anspruch 1 gekennzeichnet ist.

Derartige Puffer werden meist bei Schienenfahrzeugen verwendet. Durch die DE-AI-320 12 19 ist ein Puffer bekannt geworden, welcher einen durch eine ringförmige Membrane aus elastomerem Werkstoff veränderlichen kolbenstangenseitigen Ringraum zur Aufnahme der durch den Spalt zwischen Kolben und Zylinderwand durchströmende Dämpfungsflüssigkeit aufweist. Eine derartige Membrane ist wechselnden, dynamischen Belastungen ausgesetzt und nicht auf die Dauer betriebssicher.

Ein Puffer der eingangs genannten Art ist durch die EP-A1-0 286 061 bekanntgeworden, bei welcher der kolbenstangenseitige Ringraum mit einer ein Gaspolster aufweisenden Ausgleichskammer wirkverbunden ist.

Bei derartigen Puffern weitet sich der Zylinder durch den Innendruck der Dämpfungsflüssigkeit auf, so dass bei durch Pufferstösse sich erhöhende Innendruck der Spalt zwischen Kolben und Zylinder-Innenwand sich vergrössert. Dies wirkt sich sehr nachteilig auf die Dämpfungswirkung des Puffers bei unterschiedlichen Massen bzw. unterschiedlichen Auftreffgeschwindigkeiten der Massen aus.

Die FR-A-1 236 997 zeigt einen Puffer mit einem zwischen dem Kolben und dem Zylinder angeordneten Spalt, wobei der Innendurchmesser des Zylinders in Richtung der Einfederung sich konisch verringert. Bei gleichbleibendem Innendruck ergibt sich dabei während der Kolbenbewegung eine Verringerung des Spaltes. Die bei steigenden Innendruck sich ergebenden Spaltvergrösserung durch eine Aufweitung des Zylinders kann hierbei jedoch nicht abhängig vom jeweiligen Innendruck verändert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Puffers der eingangs genannten Art, welcher eine hohe Lebensdauer aufweist, und dessen Dämpfungswirkung sich auch bei Erhöhung des Flüssigkeits-Innendruckes nicht wesentlich verschlechtert.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die durch höheren Druck entstehende Aufweitung des Zylinders wird durch entsprechende Ausbildung des Kolbens mit einer Ausnehmung derart kompensiert, dass der Spalt zwischen Kolben und Zylinder annähernd gleichbleibt, vorzugsweise sich aber verringert, wodurch die Dämpfer-Wirkung bei unterschiedlich grossen Massen und/oder Auftreffgeschwindigkeiten nicht durch die Aufweitung des Zylinders beeinträchtigt wird.

Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Puffer

Fig. 2 einen Längsschnitt einer Ausführungsvariante von Fig. 1. und

Fig. 3 einen Teil-Längsschnitt einer weiteren Ausführungsvariante von Fig. 1 in vergrösserter Darstellung.

Der Puffer gemäss Fig. 1 weist eine in einer Hülse 1 geführte Kolbenstange 2 auf, an dessen einem Ende eine Pufferplatte 3 und am anderen Ende ein Kolben 5 eines hydraulischen Dämpfers 4 angeordnet ist. Die Hülse 1 ist an einem Ende mit einem Flansch 6 versehen, an welchem ein Zylinder 7 des hydraulischen Dämpfers 4 befestigt ist. Zwischen dem Flansch 6 und der Pufferplatte 3 sind Pufferfedern 8 angeordnet, welche vorzugsweise als aus einem elastomeren Werkstoff bestehenden, elastischen Ring-Elementen ausgebildet sind. Zwischen den Ringelementen 8 sind Metallscheiben 9 angeordnet.

Der Dämpfer 4 weist eine Ausgleichskammer 10 auf, welche ringförmig um den Zylinder 7 angeordnet ist. Die beidseitige Begrenzung der Ausgleichskammer 10 besteht auf der einen Seite durch den Flansch 6 und auf der anderen Seite durch eine an dem Zylinder 7 angeordnete, ringförmige Scheibe 11. Eine kreiszylindrische Aussenwandung 12 ist jeweils am Aussenumfang des Flansches 6 und der ringförmigen Scheibe 7 befestigt und bildet den äusseren Mantel der Ausgleichskammer 10.

Der Aussenumfang des Kolbens 5 bildet mit dem Innenumfang 13 des Zylinders 7 einen ringförmigen Spalt 14.

Eine Ausdehnung 15 am Kolben 5 bildet mit der Zylinder-Innenwand 13 in der gezeigten Endstellung einen Ringraum 16, welcher durch mindestens eine Bohrung 17 mit der Ausgleichskammer 10 verbunden ist.

Am stirnseitigen Ende des Kolbens 5 ist eine Ausnehmung 18 angeordnet, wodurch eine ringförmige Wand 19 entsteht, welche abhängig vom Innendruck elastisch verformbar ist.

Der Innenraum 20 des Zylinders 7 mit dem Ringraum 16 ist ganz und die Ausgleichskammer 10 teilweise mit einer Dämpferflüssigkeit 21, vorzugsweise einem Hydraulik-Oel, gefüllt, wobei in der Ausgleichskammer 10 ein Gaspolster 22 vorzugsweise aus Stickstoff angeordnet ist.

Beim Einfahren des Kolbens 5 strömt das Hydraulik-Oel 21 durch den Spalt 14 in den Ringraum 16, wobei das überschüssige Volumen in die Ausgleichskammer 10 gelangt und dort durch Komprimierung das Volumen des Gaspolsters 22 verringert.

Beim Aufstossen der zu dämpfenden Massen bzw. beim Einfahren des Kolbens 5 steigt der Innendruck

im Zylinder 7 in Abhängigkeit der Aufstossgeschwindigkeit, wodurch sich dieser im Durchmesser aufweitet. Gleichzeitig wird durch den steigenden Innendruck die ringförmige Wand 19 des Kolbens 5 nach aussen elastisch aufgeweitet, so dass die Aufweitung des Zylinders mindestens teilweise kompensiert wird und der Spalt 14 sich zumindest nur unwesentlich vergrössert oder gleiche bleibt. Vorteilhafterweise sollte bei steigendem Innendruck eine Verkleinerung des Spaltes 14 erfolgen, um die gleiche Dämpfungswirkung zu erreichen. Dies kann dadurch erreicht werden, indem die Wandstärke d der ringförmigen Wand 19 am Kolben 5 entsprechend kleiner gewählt wird als die Wandstärke D der Zylinderwand 23.

Mit zunehmendem Einfederungsweg nimmt die Geschwindigkeit der zu verzögernden Massen ab. Um die Verzögerung hoch zu halten, muss der Spaltquerschnitt in Abhängigkeit des Einfederungsweges abnehmen. Ein mindestens gleichbleibender oder sich verringernder Spalt kann zusätzlich zur Ausbildung des Kolbens oder auch allein durch die geometrische Ausbildung des Innenraumes des Zylinders 7 in Längsrichtung erreicht werden.

Hierbei wird der in Fig. 1 strichpunktiert eingezeichnete Innenumfang 13a des Zylinders 7 in Längsrichtung der Einfederung ganz oder mindestens teilweise konisch zusammenlaufend ausgebildet, so dass sich der Innenumfang und somit die Spaltgrösse bei konstantem Innendruck verringert.

Eine Verringerung des Spaltquerschnittes in Abhängigkeit des Einfederungsweges zur Vermeidung eines Abfalles des Innendruckes kann auch, wie aus Fig. 2 ersichtlich, durch eine vorzugsweise konische Vergrösserung der Wandstärke D des Zylinders 7a erreicht werden, wobei eine Vergrösserung der Wandstärke D auch nur auf eine Teillänge von Vorteil sein kann, da gegen Ende des Zylinders 7a durch deren Endwand mit einer geringeren Aufweitung zu rechnen ist.

Bei einer Kombination dieser Ausbildung des Zylinders 7a gemäss Fig. 2 und der beschriebenen Ausbildung des Kolbens 5 ergibt sich während des Kolbenweges eine Verringerung des Spaltes 14, wodurch die Aenderung der Dämpfungsverhältnisse bei unterschiedlich abzdämpfenden Massen und/oder Auftreffgeschwindigkeiten reduziert wird. -

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsvariante zeigt eine besonders vorteilhafte Ausbildung des Kolbens 5. Die Ausnehmung 18 im Kolben 5 ist dabei derartig ausgebildet, dass im mittleren Kolbenbereich eine ringförmige Wand 19b mit einer Wanddicke d_2 und am stirnseitigen Ende des Kolbens eine ringförmige Wand 19a mit einer Wanddicke d_1 angeordnet ist, wobei die Wanddicke d_1 grösser ist als die Wanddicke d_2 .

Am Aussenumfang des Kolbens 5 sind hintereinander zwei oder mehrere Ausdrehungen 15a und 15b angeordnet, wobei am stirnseitigen Ende des Kolbens 5 mit dem Innenumfang des Zylinders 7 ein ringförmiger Spalt 14a und im mittleren Bereich des Kolbens 5 mindestens ein weiterer Spalt 14b gebildet wird. Zwischen den durch die Ausdrehung 15a entstehenden Kolbenringen 24a und 24b ist ein Ringraum 16a und hinter dem Kolbenring 24b ein Ringraum 16b angeordnet, welcher durch mindestens eine Bohrung 17 mit der Ausgleichskammer 10 verbunden ist. Bei mehreren Ausdrehungen 15 entstehen auch mehrere Kolbenringe 24, Spalte 14 und Ringräume 16, wobei der letzte Ringraum mit der Ausgleichskammer verbunden ist.

Durch die unterschiedlichen Wanddicken des Kolbens 5 entstehen bei unterschiedlich grossen Aufstoss-Massen und/oder Auftreffgeschwindigkeiten unterschiedliche Innendrucke der Dämpferflüssigkeit 21 verbunden mit unterschiedlichen Verformungen des Kolbens 5 und somit unterschiedliche Veränderungen der Spalte 14a und 14b, wobei durch die Wahl der Wandstärken gewünschte Dämpfungs-Charakteristiken erzielbar sind.

Der Spalt 14a verändert sich nur geringfügig, da bei Druckanstieg keine Aufweitung im Bereich der ringförmigen Wand 19a durch deren grosse Wandstärke d_1 stattfindet.

Bei geringem Druckanstieg - geringe Massen bzw. Auftreffgeschwindigkeiten - entsteht auch beim Spalt 14b keine Veränderung, da noch keine Aufweitung des Kolbens 5 stattfindet. Die Dämpfwirkung ist hierbei durch die gewählten Spaltgrössen bestimmt. Bei stärkerem Innendruckanstieg weitet sich der Kolben im Bereich der ringförmigen Wand 19b auf, so dass trotz Aufweiten des Zylinders 7 der Spalt 14b sich nicht vergrössert bzw. sich vorzugsweise verringert. In dem Ringraum 16a steigt der Innendruck durch den Spalt 14a nicht gleich proportional zum übrigen Innendruck im Zylinder 7.

Bei sehr starkem Druckanstieg verhindert der Druck im Ringraum 16a ein zu starkes Aufweiten des Kolbens 5, so dass eine Verringerung des Spaltes 14b bis Null vermieden wird.

Die vorgängig beschriebene Ausbildung des Kolbens gewährleistet ein einwandfreies Arbeiten des Dämpfers auch bei hohen Druckspitzen im Zylinder. Die jeweils gewünschte Dämpfwirkung bei niedrigen, mittleren oder hohen abzdämpfenden Massen und/oder Auftreffgeschwindigkeiten wird durch die entsprechende Ausbildung des Kolbens erreicht.

Patentansprüche

1. Puffer mit einem hydraulischen Dämpfer, welcher mit einem zwischen einem Kolben (5) und einem Zy-

- linder (7) angeordneten Spalt (14) zur Durchströmung der Dämpferflüssigkeit versehen ist, und der kolbenstangenseitige Ringraum (16) des Zylinders (7, 7a) mit einer ein Gaspolster (22) aufweisenden Ausgleichskammer (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (5) am stirnseitigen Ende durch eine Ausnehmung (18) eine ringförmige Wand (19) aufweist, welche abhängig vom Flüssigkeitsdruck im Zylinder (7, 7a) durch den Druck elastisch aufweitbar ausgebildet ist, wobei die Aufweitung mindestens gleich gross oder grösser ist als die durch den Druck entstehende Aufweitung des Zylinders.
2. Puffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (D) der Zylinderwand (23) in Längsrichtung der Einfederung mindestens teilweise vergrössernd ausgebildet ist.
 3. Puffer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenumfang (13, 13a) des Zylinders (7) in Längsrichtung der Einfederung mindestens teilweise konisch verkleinernd ausgebildet ist.
 4. Puffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichskammer (10) als ringförmige Kammer um den Zylinder (7, 7a) angeordnet ist.
 5. Puffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (d) der ringförmigen Wand (19) des Kolbens (5) kleiner ist als die kleinste Wandstärke (D) der Zylinderwand (23).
 6. Puffer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (18) am Kolben (5) derartig ausgebildet ist, dass die ringförmige Wand (19a) am stirnseitigen Ende eine Dicke (d 1) aufweist, die grösser ist als die Dicke (d 2) der ringförmigen Wand (19b) im mittleren Bereich des Kolbens (5).
 7. Puffer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Aussenumfang des Kolbens (5) mindestens zwei durch Ausdrehungen (15a, 15b) gebildete Kolbenringe (24a, 24b) angeordnet sind, welche jeweils einen Spalt (14a, 14b) mit dem Innenumfang (13) des Zylinders (7) bilden.
 8. Puffer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kolbenring (24a) am stirnseitigen Ende des Kolbens (5) im Bereich der dickeren ringförmigen Wand (19a) und der zweite bzw. alle weiteren Kolbenringe (24b) im Bereich der dünneren ringförmigen Wand (19b) angeordnet ist bzw. sind.

Claims

1. Buffer having a hydraulic damper which is provided with a gap (14) disposed between a piston (5) and a cylinder (7) for the throughflow of damper fluid, and the annular chamber (16) of the cylinder (7, 7a) on the piston rod side is connected to a compensating chamber (10) having a gas cushion (22), characterised in that the piston (5) on the end face by virtue of a recess (18) has an annular wall (19) which is constructed to be elastically expandable by the pressure in dependence on the fluid pressure in the cylinder (7, 7a), the expansion being at least the same size or greater than the expansion of the cylinder produced by the pressure.
2. Buffer according to claim 1, characterised in that the wall thickness (D) of the cylinder wall (23) is constructed to increase at least partially in the longitudinal direction of the stroke.
3. Buffer according to one of claims 1 or 2, characterised in that the internal circumference (13, 13a) of the cylinder (7) is constructed to decrease conically at least partially in the longitudinal direction of the stroke.
4. Buffer according to one of claims 1 to 3, characterised in that the compensating chamber (10) is disposed as an annular chamber around the cylinder (7, 7a).
5. Buffer according to one of claims 1 to 4, characterised in that the wall thickness (d) of the annular wall (19) of the piston (5) is smaller than the smallest wall thickness (D) of the cylinder wall (23).
6. Buffer according to one of claims 1 to 5, characterised in that the recess (18) in the piston (5) is constructed so that the annular wall (19a) on the end face has a thickness (d 1) which is greater than the thickness (d 2) of the annular wall (19b) in the central region of the piston (5).

7. Buffer according to claim 6, characterised in that on the outer circumference of the piston (5) there are arranged at least two piston rings (24a, 24b) formed by two rebates (15a, 15b) which each form a gap (14a, 14b) with the internal circumference (13) of the cylinder (7).

5 8. Buffer according to claim 7, characterised in that a piston ring (24a) is arranged on the end face of the piston (5) in the region of the thicker annular wall (19a) and the second or all the other piston rings (24b) are arranged in the region of the thinner annular wall (19b).

10 Revendications

1. Tampon muni d'un amortisseur hydraulique, qui présente un intervalle (14) disposé entre un piston (5) et un cylindre (7) pour l'écoulement du liquide d'amortissement, et l'espace annulaire (16) du cylindre (7, 7a) étant relié du côté de la tige de piston à une chambre de compensation (10) munie d'un coussin de gaz (22), caractérisé en ce que le piston (5) comporte une paroi annulaire (19) délimitée à l'extrémité frontale par une cavité (18), cette paroi annulaire étant réalisée de façon à s'évaser élastiquement sous l'effet de la pression en fonction de la pression du liquide dans le cylindre (7, 7a), l'évasement étant au moins égal ou supérieur à celui provoqué dans le cylindre par la pression.

20 2. Tampon selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi (D) de la paroi du cylindre (23) est réalisée de façon à croître au moins partiellement dans la direction longitudinale de l'amortissement.

25 3. Tampon selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la périphérie intérieure (13, 13a) du cylindre (7) est réalisée de façon à se réduire coniquement de façon au moins partielle dans la direction longitudinale de l'amortissement.

4. Tampon selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la chambre de compensation (10) est réalisée sous la forme d'une chambre annulaire autour du cylindre (7, 7a).

30 5. Tampon selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi (d) de la paroi annulaire (19) du piston (5) est inférieure à l'épaisseur de paroi minimale (D) de la paroi du cylindre (23).

35 6. Tampon selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la cavité (18) est réalisée sur le piston (5) de telle façon que la paroi annulaire (19a) présente à l'extrémité frontale une épaisseur (d 1) qui est supérieure à l'épaisseur (d 2) de la paroi annulaire (19b) dans la zone médiane du piston (5).

7. Tampon selon la revendication 6, caractérisé en ce que, à la périphérie extérieure du piston (5), sont disposés au moins deux bagues de piston (24a, 24b) formées par des parties tournées en retrait (15a, 15b) et qui forment chacune un intervalle ou jeu (14a, 14b) avec la périphérie intérieure (13) du cylindre (7).

40 8. Tampon selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est prévu une bague de piston (24a) à l'extrémité frontale du piston (5) dans la zone de la paroi annulaire la plus épaisse (19a) et un deuxième, ou d'autres bagues de piston (24b) dans la zone de la paroi annulaire la plus mince (19b).

45

50

55

Fig 1

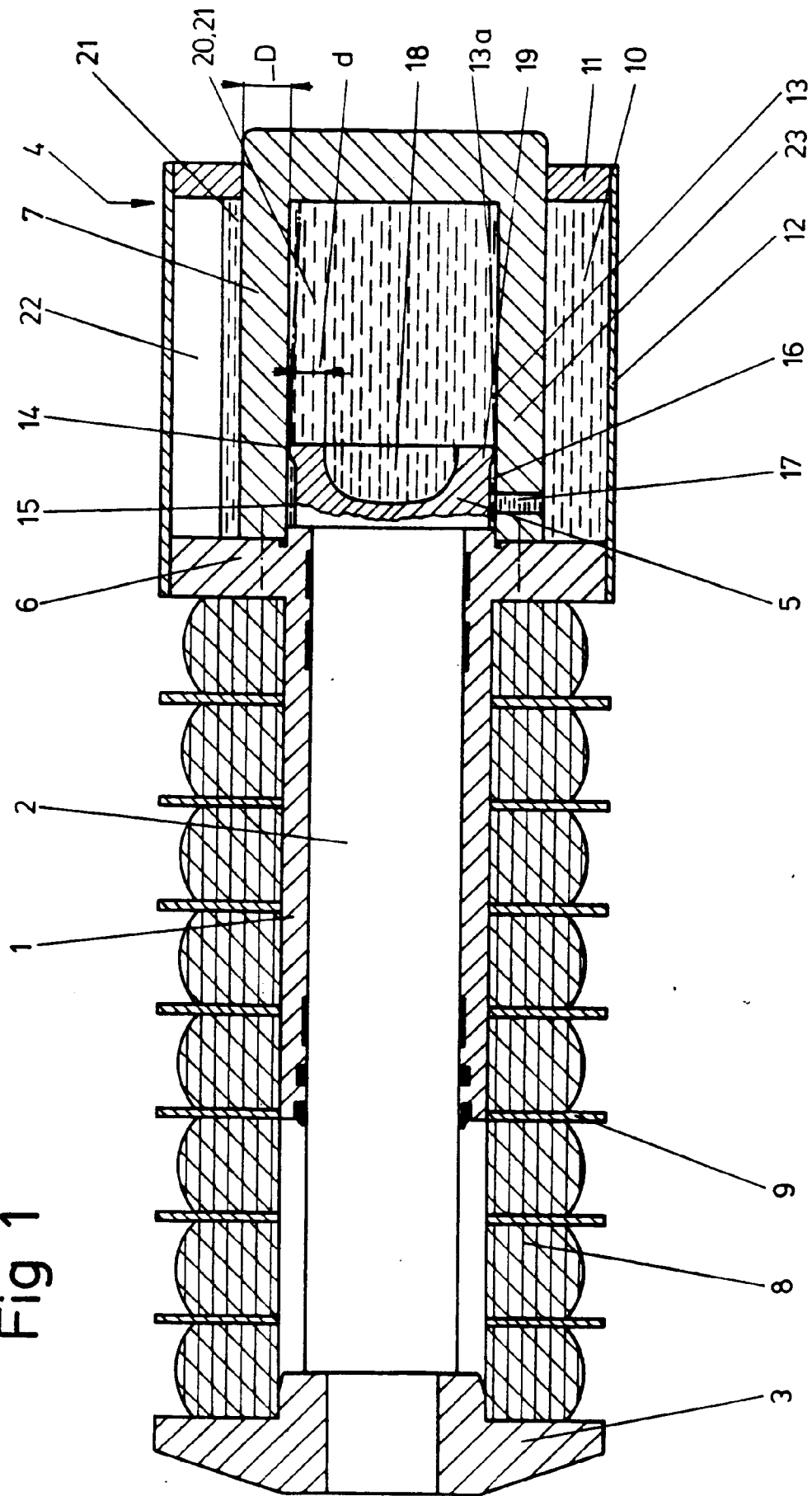


Fig 2

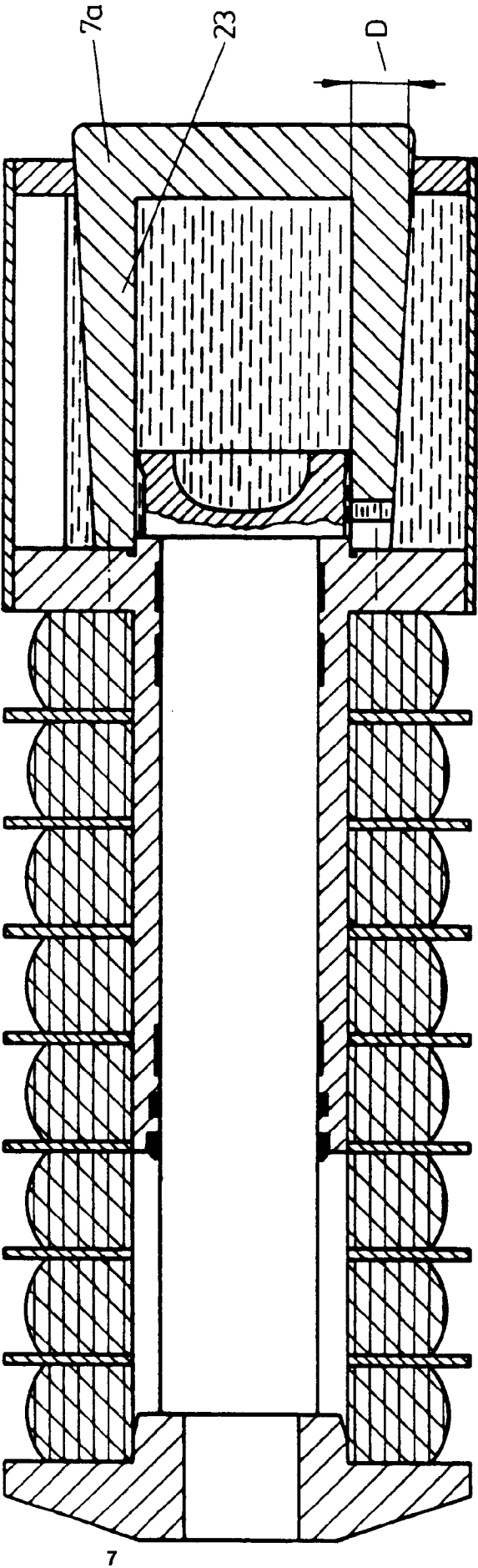


Fig. 3

